

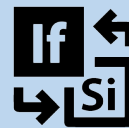
## Estructura de datos para detectar eficientemente colisiones entre abejas robóticas

**Autores: Alberto Restrepo, Mauricio Toro**

### Consideraciones iniciales



Trabajo **en**  
**parejas**



Puntuación extra si  
lo escriben y  
sustentan en  
**inglés**



Usar **plantilla**  
**ACM**



Entregar informe  
en **PDF** y código  
en **GIT**

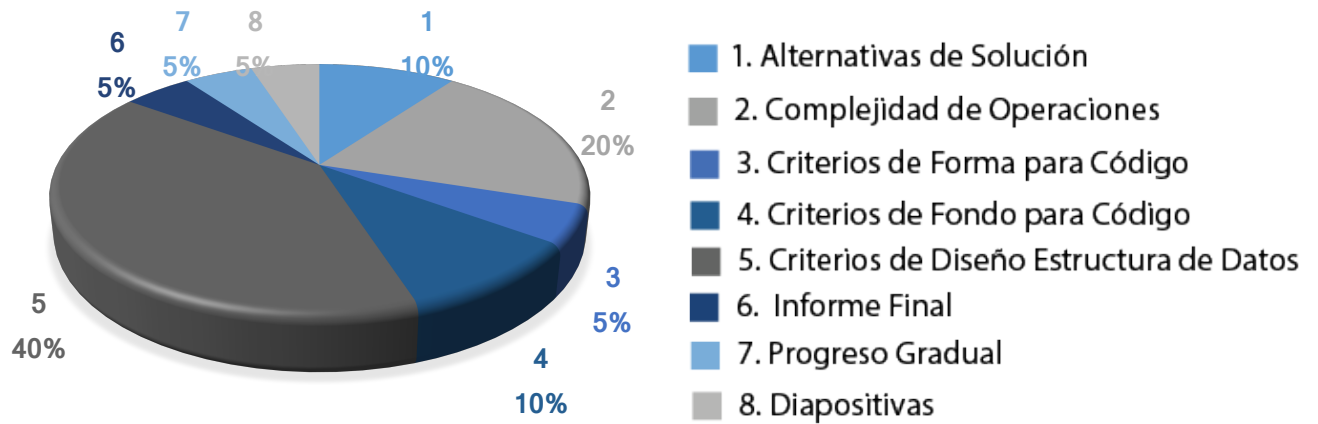


Informe  
**máximo en 4**  
**páginas**



Detalles completos  
en “**Guía para la**  
**realización del**  
**proyecto final**”

## Porcentajes y criterios de evaluación para el proyecto



## Tiempos de entrega en semanas académicas



## Rúbricas de calificación

Lean la Sección 9 de la “*Guía para la realización del proyecto final de Estructuras de Datos 1*”

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**  
Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627  
Correo: [mtorobe@eafit.edu.co](mailto:mtorobe@eafit.edu.co)

## Intercambio de archivos



### INSUMOS

### ENTREGAS

## 1. Motivación

“Cerca de tres cuartos de las especies que se utilizan en cultivos, desde manzanas hasta almendras, necesitan de la polinización de abejas y otros insectos. Infortunadamente, los pesticidas, la deforestación y el cambio climático ha causado que disminuya la población de abejas, causando graves problemas a los agricultores. Un dron que pueda polinizar flores puede funcionar, en un futuro no muy lejano, para mejorar el rendimiento de los cultivos. Como un ejemplo, Eiijiro Miyaco del instituto avanzado de ciencia y tecnología industrial de Japón, y sus colegas, han creado un dron que puede transportar polen entre flores.” (Tomado de <https://www.newscientist.com/article/2120832-robotic-bee-could-help-pollinate-crops-as-ral-bees-decline/>)

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: [mtorobe@eafit.edu.co](mailto:mtorobe@eafit.edu.co)



**Gráfica 1.** Ilustración del Dr. Eijiro Miyaco.

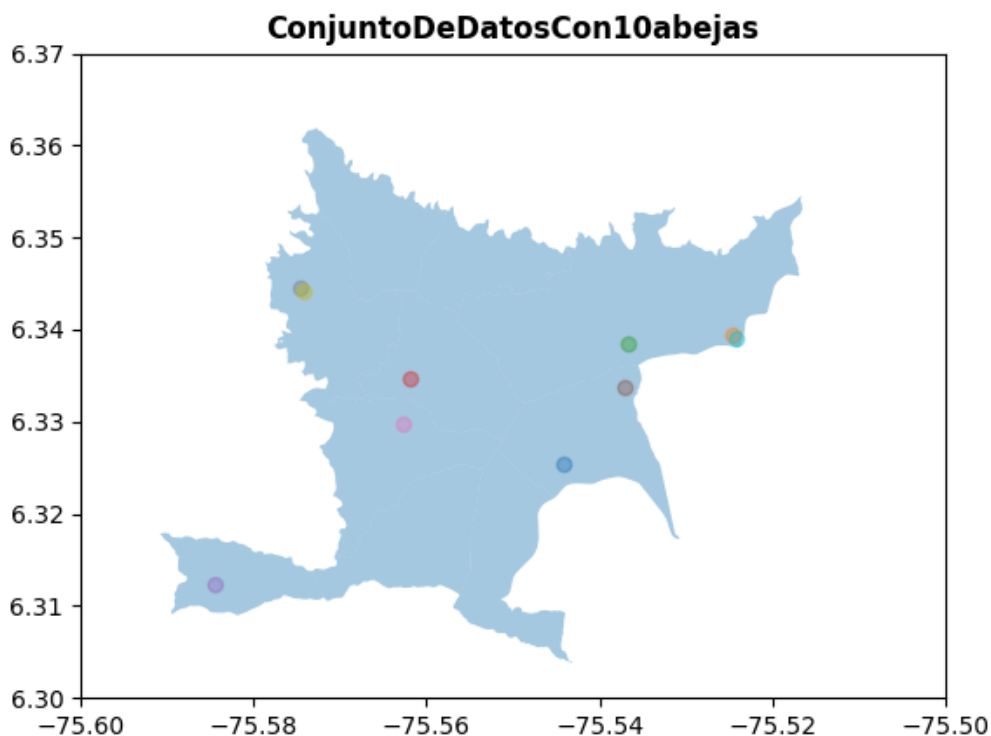
## 2. Problema

De acuerdo a la motivación, un problema que tienen las abejas robóticas es poder detectar colisiones entre abejas robóticas.

El objetivo de esta práctica es **desarrollar una estructura de datos para detectar colisiones entre abejas robóticas** que se encuentren a menos de 100 metros de distancia una de la otra.

### 3. Ejemplo

Como un ejemplo, considere en la Gráfica 2 se muestra un mapa de Bello, Antioquia con 10 abejas robóticas. En la Tabla 1 se muestran las coordenadas geodésicas de las abejas.



**Gráfica 1.** Georreferenciación de las abejas robóticas en el mapa de Bello, Antioquia.

DOCENTE **MAURICIO TORO BERMÚDEZ**

Teléfono: (+57) (4) 261 95 00 Ext. 9473. Oficina: 19 - 627

Correo: [mtorobe@eafit.edu.co](mailto:mtorobe@eafit.edu.co)

-75.544186527,6.32547929357  
-75.5246358067,6.3394905994  
-75.5367416928,6.33853107083  
-75.5618100169,6.33477179145  
-75.5844313936,6.31232034812  
-75.5370492275,6.33375804797  
-75.5626799892,6.32975464588  
-75.5745726117,6.34463628018  
-75.5741226112,6.34418627973  
-75.5241858063,6.33904059895

**Tabla 1.** Coordenadas geodésicas de las abejas. La primera componente representa la latitud y la segunda la longitud. Cada línea es una abeja.

En la carpeta de conjuntos de datos (*datasets*) encontrará archivos de texto con la información de la Tabla 1, al igual que la imagen que se muestra en la Gráfica 1, para diferentes valores de  $10^1 \leq n \leq 10^7$ .

## 4. Algunos problemas relacionados

Para obtener información similar al problema aquí planteado, se sugiere ver los siguientes problemas relacionados:

### a) Estructuras de datos

- <https://www.gamedev.net/articles/programming/general-and-gameplay-programming/spatial-hashing-r2697/>
- <http://www.azurefromthetrenches.com/introductory-guide-to-aabb-tree-collision-detection/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Quadtree>
- <http://www.randygaul.net/2013/08/06/dynamic-aabb-tree/>

## b) Tecnologías

- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451929417300323>
- <https://wyss.harvard.edu/technology/autonomous-flying-microrobots-robobees/>